

(19) REPUBLIC OF FRANCE

(11) Publication Number:
(only to be used for reproduction orders)

2 474 231

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE
[NATIONAL INSTITUTE OF INDUSTRIAL
PROPERTY]

PARIS

A1

PATENT APPLICATION

(21)

Number 80 01349

(54) Machine for Taping Electric Conductors or Binding Cables

(51) International Classification (Int. Cl.³). H 01 B 13/08; B 65 H 81/00; G 05 D 13/66.

(22) Filing date: January 22, 1980.

(33) (32) (31) Claimed priority:

(41) Date application made available to the public: B.O.P.I. — « Listes » n° 30 of July 24, 1981.

(71) Applicant(s): Company name: ETABLISSEMENTS POURTIER PERE ET FILS, residing in France.

(72) Inventor(s): Daniel Pourtier.

(73) Owner(s): Idem (71)

(74) Agent(s): Cabinet Barnay,

80, rue Saint-Lazare, 75009 Paris.

The invention relates to a machine enabling to wrap up a linear product with a ribbon or wire which is placed in a helix on said product. It could for example be about providing a bare electric conductor with an insulating ribbon, or binding a bundle of conductors or elementary cables into a cable by means of a binding wire.

5 More particularly, the invention relates to a machine of the type comprising:

- a fixed straight tube through which the product to be wrapped (conductor or cable) unwinds;

- a socket turning coaxially around said tube and carrying a bobbin of wrapping product (ribbon or wire);

10 - a bowl turning coaxially around said tube and said bobbin, rotated by a drive shaft and bearing guiding rollers for the wrapping product which unwinds from the bobbin and goes towards the product to be wrapped;

- a tension compensator comprising a rod rotationally mobile around the bobbin relative to the bowl and stressed in one direction by the tension of the wrapping product, which passes on this rod as it leaving the bobbin and in the
15 opposite direction by a spring restoring in the direction of a stop rigidly connected to the bowl; and

- a device for controlling the rotational speed of the bobbin relative to that of the bowl.

20 In known machines of this type, this latter device is essentially made up by a band for breaking of the bobbin attached both to the mobile rod of the compensator and also to a point on the bowl. Under the control of the compensator, this band tenses or slacks and slows more or less the rotation of the bobbin, which turns freely with its carrying socket by being simply driven by the wrapping product, in a manner
25 to stabilize the tension of said product coming from the bobbin.

Such an adjustment mode implies the use of relatively light bobbins (flat), because the effectiveness thereof would be insufficient in the case of heavy bobbins, and the wrapping product, always fairly fragile (for example, paper ribbon), would be sure to break during transitional regimes (acceleration, deceleration) where the speed

of the bobbin must change fairly rapidly. Further, the intrinsically variable mass of the bobbin causes difficult problems. It results from this that the usable bobbins have a small capacity and they must be changed often during the operation of each machine.

5 In order to enable the use of high capacity and therefore heavy bobbins, the object of the invention is a machine of the indicated type whose device for the control of the speed of the bobbin includes means for positive rotating of the socket bearing the bobbin at a speed which can vary relative to that of the bowl, where this speed is adjusted based on a sensor measuring the angular position of the compensator in the
10 bowl, such that the tension of the wrapping product leaving the bobbin remains constant. The regulation of the speed of the bobbin by positive driving thereof, which is therefore no longer simply driven by the product that it feeds out, makes it possible to stress it much more energetically and ensure perfect operation with heavy bobbins of high capacity.

15 In a first embodiment, said means of positive driving include a friction coupler inserted between the bowl and the socket, where this latter is rotated from the drive shaft through an electromagnetic coupler which is activated based on the sensor in a manner to modify the rotation speed of the bobbin relative to that of the bowl with correlative sliding of the friction coupler and thereby keep the tension of the
20 wrapping product constant. It follows from this that the invention makes it possible to reduce the number of stoppages of a machine necessary for changing the bobbin, such that the yield of the machine is increased and the number of operators in charge of servicing a battery of machines can be greatly reduced.

 In a second embodiment of the machine according to the invention, the
25 positive driving means of the bobbin include a variable speed drive which is controlled based on the sensor and through which the socket is driven from the drive shaft at a speed more or less different from that of the bowl depending on the information provided by the sensor, so as to modify the rotational speed of the bobbin relative to that of the bowl and thereby keep the tension of the wrapping product
30 constant.

The aforementioned variable speed drive can be a mechanical variable drive whose transmission ratio is adjusted based on the sensor. According to an advantageous variant, the variable speed drive is a variable electronic drive made up of a variable speed motor, a reference dynamo and an electronic control block
5 adjusting the speed of the motor as a function of the information from the sensor and the dynamo.

In general, the maximum value of the relative rotation speed of the bobbin and the bowl could be chosen equal to about 10% of the rotation speed of the bowl.

The following description, made in reference to the drawings attached as non-
10 limiting examples, will make it possible to better understand how the present invention can be practiced.

The figures 1 to 3 show a partial cross sectional view respectively three embodiments of the machine according to the invention.

Figure 4 shows a view along the arrow IV of a part of the subject of figures 1,
15 2 or 3.

In figures 1 and 4 it can be seen that a machine according to the invention includes a vertical frame 5 mounted on a base 6 and bearing a horizontal tube 7 which channels from left to right a cable 8 to be processed, here a simple conducting wire needing to receive an insulating ribbon 9 wound in helical spirals. This ribbon is fed
20 out by a bobbin 10 on a socket 11 which can rotate coaxially around the tube 7 because of two ball bearings. A ribbon tension compensator, which can freely oscillate around the socket 11 because of another pair of ball bearings, comprises a radial stem 12 ending in a finger 13 which is parallel to the wire 8 and on which the ribbon 9 passes as it leaves the bobbin 10. In order to guide it to the wire 8, the ribbon
25 9 also passes over return rollers 14, 15 and cutting 16 and casting 17 rollers, all rigidly connected with a rotating bowl 18 coaxial with the tube 7 and turning around the socket 11 because of two ball bearings, under the action of a driveshaft 19 to which it is connected by a transmission 38 comprising a pulley 20 keyed on the bowl 18, a belt 21 and another pulley 22 keyed on the shaft 19. The stem 12 of the
30 compensator is restored by a spring 23, hooked at one point of the bowl 18, against

the stop 24 rigidly connected therewith. The compensator is coupled by pinions 25, 26 to a potentiometer 27 mounted in the bowl 18, which constitutes an angular position sensor for the compensator and whose terminals are accessible from the outside of the bowl on three sliding collector shoes 28 on a triple conducting track 29.

5 In the embodiment from figure 1, the bowl 18 is rotationally coupled to the socket 11 by friction coupler 30 adjusted to a constant torque and capable of imposing on the bobbin and acceleration is at least equal to that of the bowl. Further, the socket 11 is rotated by the driveshaft 19 through a transmission 39 comprising a pulley 31 key on the socket 11, a belt 32, a pulley 33 keyed on the output element of an
10 electromagnetic coupler 34, of pulley 35 keyed on the input element thereof, of belt 36 and a pulley 37 keyed on the shaft 19.

As the wire 8 unwinds and the bowl 18 turns, driven by the transmission 38, the bobbin 10, carried by the socket 11, turns at the same speed as the bowl 18 because of the friction coupler 30, assuming that the electromagnetic coupler 34 is in
15 the disengaged state. The relative speed of the bobbin and bowl is therefore zero and the bobbin does not deliver ribbon 9. The tension thereof increases which makes the compensator pivot in the bowl and the stem 12 of the compensator leaves the stop 24. The movement is detected by the potentiometer 27 which controls, via a link 40, the supply of the excitation coil 41 of the electromagnetic coupler 34. Given that, by
20 construction, the output pulley 33 thereof (driven by the belt 32) turns faster than its input pulley 35 (driven by the belt 36), the excitation of the coupler 34 causes a breaking of the socket 11 (with relative sliding of the coupler 30) and consequently of the bobbin 10 which then delivers the ribbon 9, whereas the compensator stabilizes, in the absence of disruption, in an equilibrium position relative to the bowl for which
25 the ribbon tension is constant, where its value depends on the adjustable force of the restoring spring 23.

Where:

ω_1 is the rotational speed of the bowl 18,

ω_2 is the rotational speed of the bobbin 10,

30 CM is the mechanical friction torque from the coupler 30 (this torque is constant)

CR is the torque due to the tension of the ribbon 9 (in parallel with the torque CM)

CE is the torque transmitted by the electromagnetic coupler 34

d is the diameter of the wire 8

5 D is the winding diameter of the bobbin 10 (variable)

p is the step of the ribbon 9 on the wire 8

The relative speed $\Delta\omega = \omega_2 - \omega_1$ of the bobbin 10 relative to the bowl 18 is given by the expression:

$$\Delta\omega = - \frac{\omega_1 \sqrt{p^2 + (\pi d)^2}}{\pi D}$$

10 The sign – means that the direction of the relative speed $\Delta\omega$ is opposed to the direction of the absolute speed ω_2 .

If for example, $d = 1.2$ mm, $\omega_1 = 3000$ RPM, $p = 27$ mm, and $90 \leq D \leq 200$ mm, the result is:

$$\Delta\omega = - 130 \text{ RPM for } D = 200 \text{ mm}$$

$$15 \quad \Delta\omega = - 290 \text{ RPM for } D = 90 \text{ mm}$$

At equilibrium, the following relationship applies:

$$CM = CE + CR, \text{ or } CE = CM - CR.$$

In transitional regime (acceleration, deceleration), the equilibrium is disturbed by the inertia of the bobbin. The torque necessary for the acceleration or deceleration of the bobbin 10 and the socket 11 carrying it can therefore be written (where J is the moment of inertia of these two elements taken together):

$$C = J \frac{d\omega}{dt}$$

Hence the value of the frictional torque CM needed during acceleration (with CE = 0): $CM = CR_{\max} + J.C$, and the value of the magnetic torque CE needed during
25 deceleration: $CE = CM - CR_{\min} + J.C$; if it is assumed that CR_{\min} has a negligible value, then there remains: $CE = CM + J.C$.

In this embodiment, it is the friction coupler 30 which provides the acceleration of the bobbin and the electromagnetic coupler 34 which provides its deceleration. The above formulas make it possible to choose the constant value to be
30 given to the torque CM and the maximum value that the torque CE could reach.

As an example, a speed of 1000 RPM could be chosen for the driveshaft 19. With the ratio of the diameters of the pulleys 22 and 20 and also the pulleys 37 and 35 equal to 3:1, the bowl 18 and the input element of the coupler 34 turn at 3000 RPM. Further, with the ratio of the diameters of the pulleys 31 and 33 equal to 1.1:1, the
5 output element of the coupler 34 turns at 3300 RPM (in the absence of excitation thereof, therefore of sliding of the coupler 30). When the coupler 34 is sufficiently excited, it is capable of breaking the speed of the socket 11 and the bobbin 10 to a value equal to $3000/1.1 = 2730$ RPM corresponding to $\Delta\omega = -270$ RPM, a value near the value calculated above for a bobbin having reached the minimum diameter of 90
10 mm. The relative speed $\Delta\omega$ therefore has a maximum value equal to about 1/10 of the speed of the bowl 18.

In the example shown (figure 4), a slowing of the bobbin 10 is what causes an increase of the feed rate of the ribbon 9. If the turns of the bobbin were wound in the opposite direction, it is clear that acceleration of the bobbin would cause an increase
15 of the aforementioned feed rate; it would be sufficient then to invert the pulleys 31 and 33. An analogous remark can be made for the other embodiments which are now going to be described.

In the embodiment from figure 2, the friction coupler 30 is eliminated and the transmission 39 is modified. It is now made up of a pulley 41 keyed on the driveshaft
20 19, a belt 42 and a pulley 43 keyed on the input shaft of a mechanical variable speed drive 44 with gear reduction motor, and then by a pulley 45 keyed on the output shaft thereof, a belt 46 and a pulley 47 keyed on the socket 11 carrying the bobbin 10. The ratio variations between the rotation speeds of the input and output shafts of the variable speed drive 44 are controlled based on information provided by the
25 potentiometer 27 as a function of the tension of the ribbon 9.

When the ratio of the variable speed drive is 1:1, the transmissions 38 and 39 are such that the bobbin 10 and the bowl 18 turn at the same speed, in such a way that the relative speed $\Delta\omega$ of the bobbin is zero and it does not feed out ribbon 9. Under the control of the potentiometer 27 actuated by the compensator 12, 13, the ratio of
30 the variable speed drive 44 decreases, in such a way that the socket 11 slows and that

the bobbin 10 turns slower than the bowl 18. Ribbon 9 is then fed out and an equilibrium state is reached.

As an example, the transmission 38 can be identical to that from figure 1, the ratio of the diameters of the pulleys 41 and 43 is equal to 1:1, that of the pulleys 45 and 47 equal to 3:1, and the ratio of the variable speed drive 44 is included between 0.9 and 1. Then, as is the case in figure 1, the bowl 18 turns at a speed of 3000 RPM and the bobbin 10 at a speed included between 3000 and 2700 RPM, in such a way that the relative speed $\Delta\omega$ can reach 10% of the value of the speed ω_1 of the bowl 18.

The embodiment from figure 3 can be deduced from that of figure 2 by a new modification of the transmission 39. This now includes, starting from the pulley 41 keyed on the shaft 19, a belt 48 and a pulley 49 keyed on the shaft of a reference dynamo 50, and then a pulley 51 keyed on the shaft of a direct current electric motor 52, a belt 53 and finally the pulley 47 keyed on the socket 11, whereas the motor speed 52 is adjusted by an electronic control block 54 comparing the information it receives from the potentiometer 27 and the reference dynamo 50.

In the example shown, the ratio of the diameters of the pulleys 41 and 49 is 3:1 and that of the pulleys 51 and 47 is 1:1. The electronic block 54 varies the ratio of the speed of the dynamo 50 and the motor 52 between 0.9 and 1. The operation is then in all respects similar to that of the machine from figure 3.

In practice, the machine according to the invention can make it possible to use high-capacity bobbins weighing 6 or 7 kg and do so reliably, without breaking of the product delivered by the bobbins even when it's a fragile band of paper 5 mm wide and 0.06 mm thick, because the tension of said product does not result from the mass of the bobbins and the variations thereof. Such a machine can then operate without interruption for 6 to 7 hours at its maximum speed for taping or binding a conductor or cable unwinding past at very high speed (for example 3000 ft./min).

The number of operators needed is therefore greatly reduced relative to that which the known machines require, which have to be stopped about three times per hour to change the bobbin and which consequently need one operator per group of six or seven machines, whereas the same operator can service a number of machines

conforming to the invention about 20 times greater, or at least about 100 machines.

CLAIMS

1. Machine for taping electric conductors or binding cables, comprising:

- a fixed straight tube through which the product to be wrapped (conductor or cable) unwinds;
 - 5 - a socket turning coaxially around said tube and carrying a bobbin of wrapping product (ribbon or wire);
 - a bowl turning coaxially around said tube and said bobbin, rotated by a drive shaft and bearing guiding rollers for the wrapping product which unwinds from the bobbin and goes towards the product to be wrapped;
 - 10 - a tension compensator comprising a rod rotationally mobile around the bobbin relative to the bowl and stressed in one direction by the tension of the wrapping product, which passes on this rod as it leaving the bobbin and in the opposite direction by a spring restoring in the direction of a stop rigidly connected to the bowl; and
 - 15 - a device for controlling the rotational speed of the bobbin relative to that of the bowl;
- characterized in that this device includes means for positive turning of the socket carrying the bobbin at a variable speed relative to that of the bowl, where the speed is adjusted, based on the sensor measuring the angular position of the
- 20 compensator in the bowl, in such a manner that the tension of the wrapping product leaving the bobbin remains constant.

2. Machine according to claim 1, characterized in that said means of positive driving include a friction coupler inserted between the bowl and the socket, where this latter is rotated from the drive shaft through an electromagnetic coupler which is

25 activated based on the sensor in a manner to modify the rotation speed of the bobbin relative to that of the bowl with correlative sliding of the friction coupler and thereby keep the tension of the wrapping product constant.

3. Machine according to claim 1, characterized in that said positive driving means include a variable speed drive which is controlled based on the sensor and

30 through which the socket is driven from the drive shaft at a speed more or less

different from that of the bowl depending on the information provided by the sensor, so as to modify the rotational speed of the bobbin relative to that of the bowl and thereby keep the tension of the wrapping product constant.

4. Machine according to claim 3, characterized in that the variable speed
5 drive is a mechanical variable drive whose transmission ratio is adjusted based on the sensor.

5. Machine according to claim 3, characterized in that the variable speed
drive is a variable electronic drive made up of a variable speed motor, a reference
dynamo and an electronic control block adjusting the speed of the motor as a function
10 of the information from the sensor and the dynamo.

6. Machine according to any one of the claims 1 to 5, characterized in that the relative rotation speed of the bobbin and the bowl is at most equal to about 10% of the rotation speed of the bowl.

FR2474231

Publication Title:

MACHINE A ENRUBANNER LES CONDUCTEURS ELECTRIQUES OU A
GUIRLANDER LES CABLES

Abstract:

Abstract not available for FR2474231 Data supplied from the esp@cenet
database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 474 231

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 01349

(54)

Machine à enrubanner les conducteurs électriques ou à guirlander les câbles.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). H 01 B 13/08; B 65 H 81/00; G 05 D 13/66.

(22)

Date de dépôt..... 22 janvier 1980.

(33)

(32)

(31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 30 du 24-7-1981.

(71)

Déposant : Société dite : ETABLISSEMENTS POURTIER PERE ET FILS, résidant en France.

(72)

Invention de : Daniel Pourtier.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Barnay,
80, rue Saint-Lazare, 75009 Paris.

L'invention se rapporte à une machine permettant d'envelopper un produit linéaire d'un ruban ou d'un fil se déposant en hélice sur ledit produit. Il peut s'agir par exemple soit de doter un conducteur électrique nu d'un ruban d'isolement, soit de lier en câble un faisceau de conducteurs ou de câbles élémentaires au moyen d'un fil de guirlandage.

L'invention concerne plus précisément une machine du genre comprenant :

10 - un tube rectiligne fixe à travers lequel défile le produit à envelopper (conducteur ou câble),

- une douille tournant coaxialement autour dudit tube et portant un bobinot de produit d'enveloppement (ruban ou fil),

15 - un bol tournant coaxialement autour dudit tube et dudit bobinot, entraîné en rotation par un arbre de commande et portant des rouleaux de guidage du produit d'enveloppement qui se déroule du bobinot et se dirige vers le produit à envelopper,

20 - un compensateur de tension comprenant une tige mobile en rotation autour du bobinot par rapport au bol et sollicitée dans un sens par la tension du produit d'enveloppement, lequel passe sur cette tige à sa sortie du bobinot, et dans le sens opposé par un ressort de

25 rappel en direction d'une butée solidaire du bol, et

- un dispositif de contrôle de la vitesse de rotation du bobinot par rapport à celle du bol.

Dans les machines connues de ce genre, ce dernier dispositif est essentiellement constitué par une bande de freinage du bobinot attachée d'une part à la tige mobile du compensateur et d'autre part en un point du bol. Sous la commande du compensateur, cette bande se tend ou se détend et ralentit plus ou moins la rotation du bobinot, qui tourne fou avec sa douille porteuse en étant simplement entraîné par le produit d'enveloppement, de manière à stabiliser la tension dudit produit issu du bobinot.

35 Un tel mode de régulation implique l'emploi de bobinots relativement légers (galettes), car son efficacité serait insuffisante dans le cas de bobinots lourds, et le

produit d'enveloppement, toujours assez fragile (ruban de papier par exemple), ne manquerait pas de se rompre pendant les régimes transitoires (accélération, décélération) où la vitesse du bobinot doit varier assez rapidement. De plus, la masse essentiellement variable d'un bobinot pose de difficiles problèmes. Il en résulte que les bobinots utilisables ont une faible capacité et qu'il faut les changer souvent pendant la marche de chaque machine.

Afin de permettre l'utilisation de bobinots de grande capacité, donc lourds, l'invention a pour objet une machine du genre indiqué, dont le dispositif de contrôle de la vitesse du bobinot comprend des moyens d'entraînement positif en rotation de la douille porteuse du bobinot à une vitesse variable par rapport à celle du bol; cette vitesse étant réglée, à partir d'un capteur mesurant la position angulaire du compensateur dans le bol, de telle manière que la tension du produit d'enveloppement quittant le bobinot reste constante. La régulation de la vitesse du bobinot par entraînement positif de celui-ci, lequel n'est donc plus simplement entraîné par le produit qu'il débite, permet de le solliciter beaucoup plus énergiquement et assure un fonctionnement parfait avec des bobinots lourds de grande capacité.

Dans une première forme d'exécution, lesdits moyens d'entraînement positif comprenant un coupleur à friction interposé entre le bol et la douille, cette dernière étant entraînée en rotation à partir de l'arbre de commande par l'intermédiaire d'un coupleur électromagnétique qui est excité à partir du capteur de manière à modifier la vitesse de rotation du bobinot par rapport à celle du bol avec glissement corrélatif du coupleur à friction, et à maintenir ainsi constante la tension du produit d'enveloppement. Il en résulte que l'invention permet de diminuer le nombre d'arrêts d'une machine nécessaires pour changer le bobinot, de sorte que le rendement de la machine est accru et que le nombre d'opérateurs préposés au service d'une batterie de machines peut être fortement diminué.

/selon l'invention
Dans une deuxième forme d'exécution de la machine/

les moyens d'entraînement positif du bobinot comprennent un variateur de vitesse qui est commandé à partir du capteur et par l'intermédiaire duquel est entraînée la douille à partir de l'arbre de commande à une vitesse plus ou moins
5 différente de celle du bol suivant les informations fournies par le capteur, de manière à modifier la vitesse de rotation du bobinot par rapport à celle du bol et à maintenir ainsi constante la tension du produit d'enveloppement.

Le variateur de vitesse précité peut être un
10 variateur mécanique dont le rapport de transmission est réglé à partir du capteur. Suivant une variante avantageuse, le variateur de vitesse est un variateur électronique constitué par un moteur à vitesse variable, une dynamo de référence et un bloc de commande électronique réglant la vitesse du
15 moteur en fonction des informations du capteur et de la dynamo.

En général, la valeur maximale de la vitesse de rotation relative du bobinot et du bol pourra être choisie égale à 10% environ de la vitesse de rotation du
20 bol.

La description qui va suivre, en regard des dessins annexés à titre d'exemples non limitatifs, permettra de bien comprendre comment la présente invention peut être mise en pratique.

25 Les figures 1 à 3 représentent en coupe partielle respectivement trois formes d'exécution d'une machine selon l'invention.

La figure 4 représente une vue selon la flèche IV d'une partie de l'objet des figures 1, 2 ou 3.

30 On voit sur les figures 1 et 4 qu'une machine selon l'invention comprend un bâti vertical 5 monté sur un socle 6 et portant un tube horizontal 7 que parcourt de gauche à droite un câble 8 à traiter, ici un simple fil conducteur devant recevoir un ruban d'isolement 9 enroulé
35 en spires hélicoïdales. Ce ruban est débité par un bobinot 10 calé sur une douille 11 qui peut tourner coaxialement autour du tube 7 grâce à deux roulements à billes. Un compensateur de tension du ruban, pouvant osciller librement autour de la douille 11 grâce à un autre paire de roulements

à billes, comporte une tige radiale 12 se terminant par un doigt 13 qui est parallèle au fil 8 et sur lequel passe le ruban 9 à sa sortie du bobinot 10. Le ruban 9 passe également, en vue de son guidage jusqu'au fil 8, sur des rouleaux 5 de renvoi 14, 15 et sur des rouleaux de chantournement 16 et de jetée 17, tous solidaires d'un bol rotatif 18 coaxial au tube 7 et tournant autour de la douille 11, grâce à deux roulements à billes, sous l'action d'un arbre de commande 19 auquel il est relié par une transmission 38 10 comprenant une poulie 20 calée sur le bol 18, une courroie 21 et une poulie 22 calée sur l'arbre 19. La tige 12 du compensateur est rappelée par un ressort 23, accroché en un point du bol 18, contre une butée 24 solidaire de ce dernier. Le compensateur est couplé par des pignons 25, 26 15 à un potentiomètre 27 monté dans le bol 18, qui constitue un capteur de position angulaire du compensateur et dont les bornes sont accessibles à l'extérieur du bol sur trois frotteurs 28 glissant sur une triple piste conductrice 29.

20 Dans la forme d'exécution de la figure 1, le bol 18 est couplé en rotation à la douille 11 par un coupleur à friction 30 taré à un couple constant et capable d'imposer au bobinot une accélération au moins égale à celle du bol. D'autre part, la douille 11 est entraînée en rotation par 25 l'arbre de commande 19 par l'intermédiaire d'une transmission 39 comprenant une poulie 31 ^{calée} sur la douille 11, une courroie 32, une poulie 33 calée sur l'élément de sortie d'un coupleur électro-magnétique 34, une poulie 35 calée sur l'élément d'entrée de ce dernier, une courroie 36 et 30 une poulie 37 calée sur l'arbre 19.

Lorsque le fil 8 défile et que le bol 18 tourne, entraîné par la transmission 38, le bobinot 10, porté par la douille 11, tourne à la même vitesse que le bol 18 à cause du coupleur à friction 30, en supposant le coupleur 35 électro-magnétique 34 en état de débrayage. La vitesse relative du bobinot et du bol est alors nulle et le bobinot ne délivre pas de ruban 9. La tension de ce dernier augmente ce qui fait pivoter dans le bol le compensateur dont la tige 12 quitte la butée 24. Le mouvement est détecté par

le potentiomètre 27 qui commande, via une liaison 40, l'alimentation de la bobine d'excitation 41 du coupleur électro-magnétique 34. Etant donné que, par construction, la poulie de sortie 33 de ce dernier (entraînée par la courroie 5 32) tourne plus vite que sa poulie d'entrée 35 (entraînée par la courroie 36), l'excitation du coupleur 34 cause un freinage de la douille 11 (avec glissement corrélatif du coupleur 30) et par conséquent du bobinot 10 qui délivre 10 alors du ruban 9, tandis que le compensateur se stabilise, en l'absence de perturbation, dans une position d'équilibre par rapport au bol pour laquelle la tension du ruban est constante, sa valeur dépendant de la force réglable du ressort de rappel 23.

15 Soit :

ω_1 la vitesse de rotation du bol 18,

ω_2 la vitesse de rotation du bobinot 10,

CM le couple de friction mécanique
du coupleur 30 (ce couple est constant),

20 CR le couple dû à la tension du
ruban 9 (en parallèle avec le couple CM)

CE le couple transmis par le coupleur électro-
magnétique 34,

d le diamètre du fil 8,

25 D le diamètre d'enroulement du
bobinot 10 (variable), et

p le pas du ruban 9 sur le fil 8.

La vitesse relative $\Delta\omega = \omega_2 - \omega_1$ du bobinot 10 par rapport au bol 18 a pour expression :

30
$$\Delta\omega = - \frac{\omega_1 \sqrt{p^2 + (\pi d)^2}}{\pi D},$$

le signe - signifiant que le sens de la vitesse relative $\Delta\omega$ est opposé au sens de la vitesse absolue ω_2 .

Si par exemple $d = 1,2 \text{ mm}$, $\omega_1 = 3000 \text{ t/mn}$, $p = 27 \text{ mm}$,

35 $90 \leq D \leq 200 \text{ mm}$, on trouve :

$$\Delta\omega = - 130 \text{ t/mn pour } D = 200 \text{ mm}$$

$$\Delta\omega = - 290 \text{ t/mn pour } D = 90 \text{ mm}$$

A l'équilibre, on a :

$$CM = CE + CR, \text{ ou } CE = CM - CR.$$

En régime transitoire (accélération, décélération), l'équilibre

est perturbé par l'inertie du bobinot. Le couple nécessaire à l'accélération ou à la décélération du bobinot 10 et de sa douille porteuse 11 peut s'écrire (J étant le moment d'inertie de l'ensemble de ces deux éléments) :

$$5 \quad C = J \frac{d\omega}{dt}$$

D'où la valeur du couple de friction CM nécessaire en accélération (avec CE = 0) : $CM = CR_{\text{maxi}} + J.C$, et la valeur du couple magnétique CE nécessaire en décélération :

$$10 \quad CE = CM - CR_{\text{mini}} + J.C ; \text{ si l'on suppose que } CR_{\text{mini}} \text{ a une valeur négligeable, il reste : } CE = CM + J.C.$$

Dans cette forme d'exécution, c'est le coupleur à friction - - - - - 30 qui assure l'accélération du bobinot et le coupleur électro-magnétique 34 qui assure sa
15 décélération. Les formules ci-dessus permettent choisir la valeur constante à donner au couple CM et la valeur maximale que doit pouvoir atteindre le couple CE.

A titre d'exemple, on peut choisir pour l'arbre de commande 19 une vitesse de 1000 t/mn. Le rapport des
20 diamètres des poulies 22 et 20 ainsi que des poulies 37 et 35 étant de 3 : 1, le bol 18 et l'élément d'entrée du coupleur 34 tournent à 3000 t/mn. D'autre part, le rapport des diamètres des poulies 31 et 33 étant de 1,1 : 1,
25 l'élément de sortie du coupleur 34 tourne à 3300 t/mn (en l'absence d'excitation de ce dernier, donc de glissement du coupleur 30). Lorsque le coupleur 34 est suffisamment excité, il est capable de freiner la vitesse de la douille 11 et du bobinot 10 à une valeur égale à $\frac{3000}{1,1} = 2730$ t/mn

30 correspondant à $\Delta\omega = - 270$ t/mn, valeur voisine de la valeur calculée plus haut pour un bobinot ayant atteint un diamètre minimal de 90 mm. La vitesse relative $\Delta\omega$ a donc une valeur maximale égale environ au dixième de la vitesse du bol 18.

35 Dans l'exemple représenté (figure 4), c'est un ralentissement du bobinot 10 qui cause une augmentation du débit de ruban 9. Si les spires du bobinot étaient enroulées en sens inverse, c'est évidemment une accélération du bobinot qui causerait une augmentation du débit précité ;

il suffirait alors d'intervertir les poulies 31 et 33. Une remarque analogue peut être faite pour les autres formes d'exécution qui vont maintenant être décrites.

Dans la forme d'exécution de la figure 2, le
 5 coupleur à friction 30 est supprimé et la transmission 39 est modifiée. Elle est maintenant constituée par une poulie 41 calée sur l'arbre de commande 19, une courroie 42 et une poulie 43 calée sur l'arbre d'entrée d'un variateur de vitesse mécanique 44 à moto-réducteur, puis par une poulie
 10 45 calée sur l'arbre de sortie de celui-ci, une courroie 46 et une poulie 47 calée sur la douille 11 portant le bobinot 10. Les variations du rapport entre les vitesses de rotation des arbres d'entrée et de sortie du variateur 44 sont commandés à partir des informations fournies par
 15 le potentiomètre 27 en fonction de la tension du ruban 9.

Lorsque le rapport du variateur est 1 : 1, les transmissions 38 et 39 sont telles que le bobinot 10 et le bol 18 tournent à la même vitesse, de sorte que la vitesse relative $\Delta \omega$ du bobinot est nulle et qu'il
 20 ne débite pas de ruban 9. Sous la commande du potentiomètre 27 actionnée par le compensateur 12, 13, le rapport du variateur 44 diminue, de sorte que la douille 11 ralentit et que le bobinot 10 tourne moins vite que le bol 18. Du ruban 9 est alors débité et un état d'équilibre est atteint.

A titre d'exemple, la transmission 38 peut être
 25 identique à celle de la figure 1, le rapport des diamètres des poulies 41 et 43 être égal à 1 : 1, celui des poulies 45 et 47 être égal à 3 : 1 et le rapport du variateur 44 être compris entre 0,9 et 1. Alors, comme dans le cas
 30 de la figure 1, le bol 18 tourne à une vitesse de 3000 t/mn et le bobinot 10 à une vitesse comprise entre 3000 et 2700 t/mn, de sorte que la vitesse relative $\Delta \omega$ peut atteindre 10% de la valeur de la vitesse ω_1 du bol 18.

La forme d'exécution de la figure 3 se déduit
 35 de celle de la figure 2 par une nouvelle modification de la transmission 39. Celle-ci comprend maintenant, à partir de la poulie 41 calée sur l'arbre 19, une courroie 48 et une poulie 49 calée sur l'arbre d'une dynamo de référence 50, puis une poulie 51 calée sur l'arbre d'un moteur électrique

52 à courant continu, une courroie 53 et enfin la poulie 47 calée sur la douille 11, tandis que la vitesse du moteur 52 est réglée par un bloc de commande électronique 54 comparant les informations qu'il reçoit du potentiomètre 27 et de la dynamo de référence 50.

Dans l'exemple représenté, le rapport des diamètres des poulies 41 et 49 est de 3 : 1 et celui des poulies 51 et 47 de 1 : 1. Le bloc électronique 54 fait varier le rapport des vitesses de la dynamo 50 et du moteur 52 entre 0,9 et 1. Le fonctionnement est alors en tous points semblable à celui de la machine de la figure 3.

En pratique, une machine selon l'invention peut permettre d'utiliser des bobinots de grande capacité pesant 6 ou 7 kg et cela d'une manière sûre, sans rupture du produit délivré par les bobinots même lorsqu'il s'agit d'une fragile bandelette de papier de 5 mm de large et de 0,06 mm d'épaisseur, du fait que la tension dudit produit n'est plus tributaire de la masse des bobinots et de ses variations. Une telle machine peut alors fonctionner sans interruption durant 6 à 7 heures à sa vitesse maximale pour enrubanner ou guirlander un conducteur ou un câble défilant à vitesse élevée (par exemple 3000 pas/mm).

Le nombre d'opérateurs nécessaire est donc très diminué par rapport à celui qu'exigent les machines connues, qu'il faut arrêter environ 3 fois par heure pour changer le bobinot et qui nécessitent par suite un opérateur par groupe de 6 ou 7 machines, tandis qu'un même opérateur peut desservir un nombre environ 20 fois plus grand de machines conformes à l'invention, soit au moins une centaine de machines.

REVENDICATIONS

1.- Machine à enrubanner les conducteurs électriques ou à guirlander les câbles, comprenant :

- un tube rectiligne fixe à travers lequel défile le produit à envelopper (conducteur ou câble),

5 - une douille tournant coaxialement autour dudit tube et portant un bobinot de produit d'enveloppement (ruban ou fil),

10 - un bol tournant coaxialement autour dudit tube et dudit bobinot, entraîné en rotation par un arbre de commande et portant des rouleaux de guidage du produit d'enveloppement qui se déroule du bobinot et se dirige vers le produit à envelopper,

15 - un compensateur de tension comprenant une tige mobile en rotation autour du bobinot par rapport au bol et sollicitée dans un sens par la tension du produit d'enveloppement, lequel passe sur cette tige à sa sortie du bobinot, et dans le sens opposé par un ressort de rappel en direction d'une butée solidaire du bol, et

20 - un dispositif de contrôle de la vitesse de rotation du bobinot par rapport à celle du bol,

 caractérisée par le fait que ce dernier dispositif comprend des moyens d'entraînement positif en rotation de la douille porteuse du bobinot à une vitesse variable par rapport à celle du bol, cette vitesse étant réglée, à
25 partir d'un capteur mesurant la position angulaire du compensateur dans le bol, de telle manière que la tension du produit d'enveloppement quittant le bobinot reste constante.

 2.- Machine selon la revendication 1, caractérisée par le fait que lesdits moyens d'entraînement positif
30 comprennent un coupleur à friction interposé entre le bol et la douille, cette dernière étant entraînée en rotation à partir de l'arbre de commande par l'intermédiaire d'un coupleur électro-magnétique qui est excité à partir du capteur de manière à modifier la vitesse de rotation du
35 bobinot par rapport à celle du bol avec glissement corrélatif du coupleur à friction, et à maintenir ainsi constante la tension du produit d'enveloppement.

 3.- Machine selon la revendication 1, caractérisée par le fait que lesdits moyens d'entraînement positif

comprennent un variateur de vitesse qui est commandé à partir du capteur et par l'intermédiaire duquel est entraînée la douille à partir de l'arbre de commande à une vitesse plus ou moins différente de celle du bol suivant les informations fournies par le capteur, de manière à modifier la vitesse de rotation du bobinot par rapport à celle du bol et à maintenir ainsi constante la tension du produit d'enveloppement.

4.- Machine selon la revendication 3, caractérisée par le fait que le variateur de vitesse est un variateur mécanique dont le rapport de transmission est réglé à partir du capteur.

5.- Machine selon la revendication 3, caractérisée par le fait que le variateur de vitesse est un variateur électronique constitué par un moteur à vitesse variable, une dynamo de référence et un bloc de commande électronique réglant la vitesse du moteur en fonction des informations du capteur et de la dynamo.

6.- Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que la vitesse de rotation relative du bobinot et du bol est au plus égale à 10% environ de la vitesse de rotation du bol.

FIG. 1

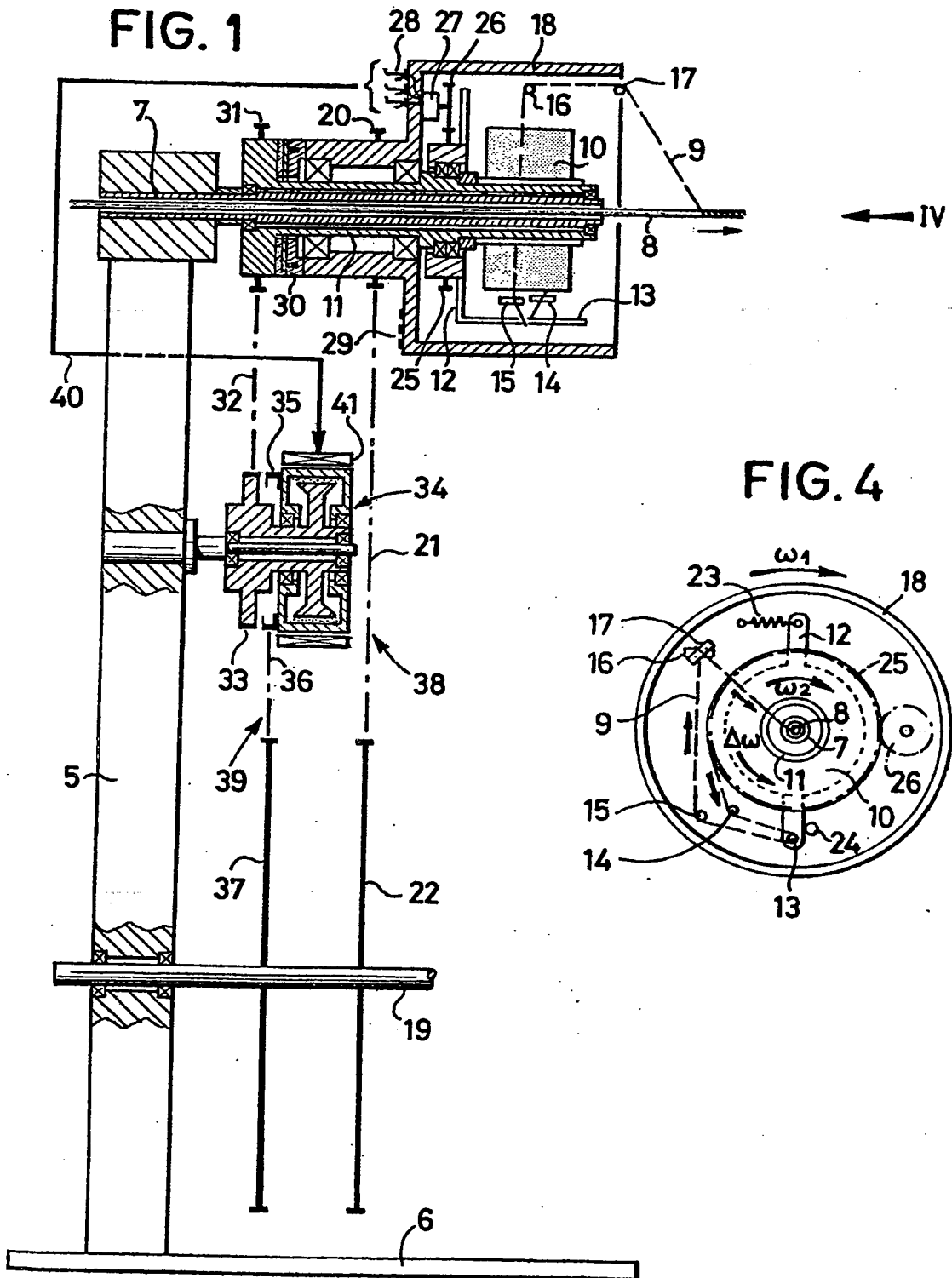


FIG. 4

